ZUR THERAPEUTISCHEN

VERWERTHBARKEIT DER BORSÄURE.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER DOCTORWÜRDE

IN DER

MEDICIN, CHIRURGIE UND GEBURTSHÜLFE

VERFASST UND DER

HOHEN MEDICINISCHEN FACULTÄT

DER

KÖNIGL. JULIUS-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT ZU WÜRZBURG

VORGELEGT VON

OTTO WILDNER,

PRAKT. ARZT ZU STRASSBESSENBACH.

WÜRZBURG.

DRUCK DER THEIN'SCHEN DRUCKEREI (STÜRTZ).

1885.

Referent:

Herr Professor Dr. Geigel.

Unter den Fragen, um welche sich gegenwärtig ein Hauptinteresse der medicinischen Kreise concentrirt, nehmen unstreitig den ersten Rang ein die Antipyretik in der internen und die Antiseptik in der örtlichen Therapie. Beide erstreben ein gemeinsames Ziel: die wirksame Bekämpfung aller jener Infectionserreger, in deren Anwesenheit im Organismus wir nach jetziger allgemeiner Anschauung die pathogenen Substrate vieler, wo nicht aller acuter innerer Erkrankungen, gleichwie der accidentellen Wund- und wohl der meisten Hautkrankheiten zu vermuthen berechtigt sind.

So enge Berührungspunkte nun beide Richtungen besitzen, so verschieden sind die Wege, welche eine jede derselben zur Lösung ihrer Aufgaben einschlagen zu wollen scheint. Während die Antipyretiker, deren Bestrebungen bis in die neueste Zeit herein fast ausschliesslich durch die Trias: Kälte, Chinin und salicylsaures Natron gekennzeichnet waren, in Folge vielfacher damit erzielter negativer Resultate bei Krankheitsbildern unzweifelhaft infectiöser Herkunft (z. B. bei Erysipel, Rückfalltyphus) nothgedrungen immer wieder neue Arzneistoffe in das Bereich ihrer Versuche zu ziehen veranlasst waren — es sei nur an Chinolin, Hydrochinon, Resorcin, Kairin, Antipyrin erinnert —, bemüht man sich andrerseits, von der Antisepsis, welche gerade bislang für einen guten Theil des heutigen Arzneivorrathes ein beliebter Tummelplatz war, alles Minderwerthige

abzustreifen, und wurde erst neuerdings dieses Feld hauptsächlich von der berufenen Hand eines *Robert Koch* in ausgiebiger Weise „desinficirt".

Eingreifende Umwälzungen stehen in nicht zu ferner Zukunft sowohl in antipyretischer, wie in antiseptischer Hinsicht bevor, wenn auch bei unserer immerhin noch lückenhaften Kenntniss vieler, vielleicht der meisten Infectionsvorgänge abgeschlossene Forschungen nach beiden Seiten hin zur Zeit noch nicht vorliegen. Ohne indessen das antipyretische Gebiet weiter zu streifen als mit der beiläufigen Bemerkung, dass hier ein vorläufiger Ausgangspunkt anscheinend in den Abkömmlingen der Benzolgruppe gefunden sein dürfte, die nach Ansicht der Autoren noch reiche Ausbeute versprechen,[1]) behalten wir an dieser Stelle lediglich die Antisepsis im Auge.

Als nächste Folge des durch die ungeahnten Resultate *Robert Koch*'s[2]) inaugurirten Säuberungsprozesses haben wir wohl zu betrachten, dass die Mehrzahl der von ihrer vermeintlichen antiseptischen Höhe oder Unentbehrlichkeit herabgestürzten Mittel mehr weniger rasch vom therapeutischen Schauplatz gänzlich verschwinden wird. Manche derselben gewiss mit Recht, wenn man deren unvermeidliche oder doch mögliche lästige, wenn nicht gar direkt nachtheilige Nebenwirkungen in Anschlag bringt, und diesen wird der Praktiker kaum eine Thräne nachweinen. Gleichzeitig möchte aber auch der eine oder andere Arzneistoff der Vergessenheit anheimfallen, der, selbst wenn er auch in Bezug auf antiseptische Bedeutung sich nicht entfernt mit dem Sublimat

[1]) Auch eine aromatische Verbindung der Borsäure, die Phenyl-Borsäure, ist bereits (durch *Filehne*) in Betracht gezogen worden.

[2]) „Ueber Desinfection". Mittheilungen aus dem kaiserl. Gesundheitsamte, herausgegeben von Dr. *Struck*. Bd. I. 234. Berlin 1881.

messen könnte, vermöge seiner sonstigen therapeutischen Brauchbarkeit ein solches Schicksal sicher nicht verdient.

Einen Versuch, vor diesem Loose wenigstens die Borsäure zu bewahren, hat Verfasser dieses auf Grund mehrfacher eigener Beobachtung zum Gegenstand nachstehender Ausführungen machen zu sollen geglaubt — um so mehr, als diese Säure in der von *Koch*[1]) angegebenen Versuchsreihe (bezüglich der Einwirkung auf die Entwicklungshemmung von Milzbrandbacterien) denselben Rang einnimmt wie die bis vor kurzem noch über Alles gepriesene Carbolsäure.

Eine nennenswerthe Vergangenheit besitzt die Borsäure eigentlich nicht, obwohl sie schon im Jahre 1702 zuerst von *Homberg* aus borsaurem Natron dargestellt und angewandt worden ist; im Gegentheil scheint sie bis fast in die neueste Zeit herein ein literarisches wie therapeutisches Stiefkind gewesen zu sein, wenn auch ihre Synonyma: „Sal sedativus Hombergi", „Sal acidus Boracis", auf eine gewisse antiquirte Berühmtheit hindeuten.

Der innerlichen Verabreichung der Borsäure in Gaben von 0,6—2,5 gr schrieb der Pathenstelle vertretende *Homberg*[2]) eine beruhigende Wirkung bei Delirien im Gefolge von typhösen Fiebern, Convulsionen und anderen nervösen Leiden — also sedative und antispasmodische Eigenschaften — zu, schränkte jedoch ihre Indication dadurch ein, dass er das Mittel bei Entzündungen des Verdauungskanals und schwachen Brustorganen als schädlich ansah.

---

[1]) l. c.

[2]) Mémoires de l'Academie des Sciences de Paris. 1702. p. 33.

Mitscherlich[1]) gibt an, dass die Borsäure die mildeste aller Mineralsäuren sei. Auf die äussere unverletzte Haut gebracht, habe dieselbe gar keine Wirkung; 4 gr innerlich gereicht, tödten ein Kaninchen in 17 Stunden durch Gastroenteritis und Lähmung vom Herzen und von der Lunge aus.

Biswanger[2]) stellte an sich selbst, an gesunden und kranken Menschen und Thieren Versuche an und fand, dass die Säure in kleinen Gaben indifferent ist. Bei den Selbstversuchen beobachtete er nach dem Einnehmen von 1,2 gr sauer reagirenden Harn, worin Borsäure leicht nachzuweisen war; die Harnmenge zeigte sich nicht vermehrt. Gaben von 4,0 gr hatten geringe Uebelkeit zur Folge; 12,0 gr in 3 Dosen innerhalb 12 Stunden genommen, bewirkten Uebligkeit und Erbrechen, Unbehagen und Appetitlosigkeit.

Auf die antiseptischen Eigenschaften der Borsäure machte, wie *Husemann*[3]) angibt, zuerst *Gahn* in Upsala aufmerksam; derselbe empfahl dieselbe zur Conservirung des Fleisches. Eine wässerige Lösung der Säure, die in Schweden unter dem Namen „Aseptin" gebraucht werde, schütze wohl gegen Fäulniss, aber nicht gegen Schimmelbildung. Nach *Nyström* hindere die Borsäure die Entwicklung von Bacterien, und *Sundervall* habe dieselbe zur Aufbewahrung von Leichentheilen benutzt.

L. Buchholz[4]) fand, dass eine 0,75procentige Lösung genügt, um Bacterienentwicklung in von ihm modificirter Pasteur'scher Nährflüssigkeit zu verhindern.

Als Verbandmittel in der nach ihm benannten antiseptischen Wundbehandlungs-Methode hat *Lister*[5]) die Bor-

---

[1]) De acidi boracici effectu in animalibus observatio. Berol. 1847.
[2]) Pharmakologische Würdigung der Borsäure. München 1847.
[3]) Handbuch der gesammten Arzneimittellehre. Berlin 1874.
[4]) Archiv für experimentelle Pathologie u. Pharmakologie. 1875.
[5]) The Lancet, London 1875, Nr. 12, 21 und 23.

säure empfohlen und bekanntlich in dreierlei Form (zu Salben, Verbandwasser und Borlint) angewandt; derselbe Autor fand die Säure wirksam gegen einige Hautkrankheiten, wie Eczem, Prurigo etc.

Auch *Cane*[1]) rühmt deren antiseptische und antiparasitären Eigenschaften und findet, dass sie als Wundverbandmittel weder reizend, noch entzündungserregend wirke und dabei vollkommen geruchlos sei.

Wertheimer[2]) sah von der Anwendung der Borsäure Erfolg bei Rachendiphtherie, *Mayer*, *Renk* und *Seiz* bei syphilitischen Affectionen und Blennorrhoeen, sowie bei der Wundbehandlung, und bestätigen ihre Wirksamkeit als Desinfectionsmittel.

Nach *Eulenburg*[3]) haben *Panum* und *Babuteau*, welche die desinficirende Wirkung des Mittels einer weiteren Prüfung unterzogen, gefunden, dass sie weder die Umwandlung der Stärke in Zucker unterm Einflusse des Speichels, noch auch die der Eiweissstoffe in Peptone unter der Einwirkung des Magensaftes zu verhindern vermöge; sie verhüte jedoch die Fäulniss dieser Stoffe und der Labflüssigkeit, wenn selbe damit gesättigt werden.

Dagegen gibt *N. Sieber*[4]) an, dass selbst eine 4 proc. Lösung der Borsäure die Fäulniss des Pancreas nicht gänzlich zu verhindern vermocht habe.

---

[1]) On boracic acid and ordinary dressing for wounds. The Lancet, London 1876.

[2]) Zeitschrift für vergleichende Pathologie. 1878. Bd. II, p. 208.

[3]) Realencyclopädie (Borax und Borsäure).

[4]) Journal für praktische Chemie. N. F. B. 19. 1879. p. 433 (antiseptische Wirkung der Säuren).

Ausführliche Thierversuche hat *J. Neumann*[1]) am Dorpater Veterinär-Institut angestellt und ist zu folgenden Resultaten gelangt:

Hunde von 15 kgr Körpergewicht vertragen 2—6 gr Borsäure innerlich ohne jeglichen Nachtheil. Die Körpertemperatur nimmt dabei beträchtlich ab. Grössere Gaben verursachen Erbrechen und Durchfall unter Temperaturabnahme. Ebenso können Quantitäten bis zu 4 gr in 3proc. Lösung in die Bauch- und Brusthöhle injicirt werden, ohne Peritonitis oder Pleuritis zu verursachen; dagegen tritt nach Application 5procentiger Lösungen Peritonitis ein. Grosse Gaben (10 gr und mehr) führen den Tod durch Afficirung des Nerven- und Muskelsystems (Lähmung) herbei. — Erwachsenen Kaninchen kann man 1 gr ohne Nachtheil geben; die Temperatur sinkt dabei um einige Grade. Grössere Dosen verursachen Gastroenteritis. In die Brust- und Bauchhöhle können 0,6 gr in 2procentiger Lösung eingespritzt werden, wobei die Temperatur um einige Grade fällt. Ein Quantum von 1 gr. in 3procentiger Lösung jedoch, ebendahin gebracht, tödtet unter starker Temperatur-Abnahme. — Ferkel von 2,0—2,5 kgr Körpergewicht vertragen 2 gr Borsäure innerlich ohne ersichtlichen Nachtheil; ebenso kann 1 gr in 2procentiger Lösung in Brust- und Bauchhöhle eingespritzt werden; es entsteht dabei vorübergehend Temperatursteigerung mit Rückkehr zur Norm. — Pferde vertragen selbst 1procentige Lösungen, in die Brust- und Bauchhöhle verbracht, nicht, wohl aber in die Gelenke. 120 gr innerlich verursachen lediglich Temperatur-Abnahme. — Hühnern können 1,0 — 1,5 gr innerlich ohne schädliche Folgen gegeben, und 2procentige Lösungen ohne Gefahr in Brust- und Bauchhöhle injicirt werden.

[1]) Experimentelle Untersuchungen über die Wirkung der Borsäure. Inaug.-Dissert. Dorpat 1879.

Praktisch hat derselbe Beobachter rotzkranke Pferde innerlich und äusserlich mit der Säure behandelt und damit wohl eine Besserung, aber keine Heilung erzielt. Dagegen wandte er das Mittel mit gutem Erfolge bei Wunden und Hautkrankheiten an. Endlich fand er die Borsäure geeignet zur Conservirung der Milch, und zwar genügte 1 Theil Säure auf 500—1000 Theile Milch.

R. Koch[1]) prüfte eine Reihe von Desinfectionsmitteln auf den Concentrationsgrad, bei welchem das Wachsthum der Milzbrand-Bacillen in Fleischpeptonlösung eine Behinderung zu erfahren anfängt bezw. gänzlich aufgehoben wird, und fand für die Borsäure in ersterem Falle eine Concentration von 1 : 1250 (ebenso wie für die Carbolsäure), in letzterem eine solche von 1 : 800 nöthig. Nach demselben Forscher hatte die Borsäure überraschend wenig Einfluss auf das Leben der Milzbrandsporen.

Ueber den innerlichen Gebrauch der Säure findet sich noch eine Angabe, mitgetheilt von *H. Beckurts*[2]), wonach *Butler* auf die Borsäure als auf ein wirksames Mittel gegen die Cholera aufmerksam macht. Da Letzterer in Madras die reine Säure nicht gleich beschaffen konnte, wandte er anfangs Borax an und bewirkte 70—80 Procent Genesungen. Später gab er Borsäure in Dosen von 6,09 dcgr alle 2 Stunden in Verbindung mit Borax, bei welcher Behandlung alle Cholerafälle gehoben wurden. Ferner versichert derselbe, dass dieses Mittel niemals irritirende oder üble Wirkung gehabt habe, und dass die Nierenthätigkeit leichter wieder angeregt werde als durch irgend eine andere Behandlungsmethode.

---

[1]) l. c.

[2]) Jahresbericht über die Fortschritte der Pharmakognosie, Pharmacie und Toxicologie. 16. u. 17. Jahrgang, 1881 und 1882, p. 158.

Kurz vor Abschluss gegenwärtiger Arbeit fand Verfasser noch eine Beobachtung von *Kirchbauer*[1]) verzeichnet, der zufolge dieser an zwei Fällen von Gonorrhoe eine 4proc. Lösung der Borsäure mit bestem Resultate versucht hat. Im ersten Falle war 8 Tage lang zunächst Zinkvitriollösung (1,0 : 300,0) ohne Erfolg injicirt worden: der profuse gelbliche, rahmdicke Ausfluss bestand fort, Patient verspürte heftiges Brennen in der Harnröhre nicht nur beim Uriniren, sondern auch ausserdem; schon am zweiten Tage der Borsäurebehandlung war das starke Brennen verschwunden, das Secret änderte mit dem vierten Tage sein Aussehen, am zehnten Tage sistirte jegliche Secretion. Der zweite Fall, der von Anfang an mit Borsäurelösung behandelt ward, war in 14 Taden geheilt. In keinem dieser beiden Fälle trat eine Wiederkehr des Ausflusses ein.

Aus den Literaturangaben, soweit sie dem Verfasser zugänglich waren, dürfte vor Allem hervorgehen, dass die Borsäure, wenn sie auch nicht in der vordersten Reihe der Streiter gegen weniger empfindliche Bacterien und Dauersporen zu finden ist, gleichwohl nicht ohne antiseptische Bedeutung sein kann; auch als Antiparasiticum hat sie Beachtung gefunden. Was die Indicationen für den innerlichen Gebrauch anlangt, so harrt die Empfehlung *Homberg*'s (und seiner Zeitgenossen) noch immer der Bestätigung. Eine günstige Beeinflussung der Cholera-Erkrankung wäre aus der *Koch*'schen Bacillen-Theorie erklärbar. Die Versuche an Menschen und Thieren warnen vor der innerlichen Verabreichung grösserer Mengen des Mittels wegen der Afficirung des Verdauungstractus, während die von *Neumann* constant

---

[1]) Allg. med. Centr.-Ztg. 1884 Nr. 54.

beobachte Temperatur-Erniedrigung noch ebenso wenig aufgeklärt ist, wie das Verhalten der Borsäure zum Blute überhaupt.

Obwohl also die Borsäure-Literatur eine verhältnissmässig dürftige Handhabe für die systematische therapeutische Verwendung der Borsäure bietet, so findet man doch noch zerstreute Indicationen für deren Verwerthbarkeit aufgestellt, z. B. Borsalbe bei Verbrennungen, varicösen Unterschenkelgeschwüren: *Michel* empfiehlt, wie dem Verfasser aus dessen klinischen Demonstrationen erinnerlich, Borsalbe (0,3 : 10,0) bei Hornhautgeschwüren u. s. w. Wohl ist der Consum an Borsäure im Allgemeinen in den letzten Jahren etwas gestiegen, eigentlich therapeutisches Bürgerrecht hat sie jedoch noch nicht zu erwerben vermocht. Sagt doch *Hager*[1]) noch 1880 von ihr, dass sie von den Aerzten „kaum mehr" angewandt werde!

Die Thatsache, dass unter dem Gebrauch der Borsäure keinerlei unangenehme oder störende Begleiteffekte zu Tage treten, hat den Verfasser zunächst veranlasst, beim antiseptischen Wundverband die Borsäure der Carbolsäure zu substituiren. Die hiebei beobachtete reizlos adstringirende Wirkung liess auf gleichen Erfolg bei einer Reihe von Haut- und Schleimhaut-Erkrankungen hoffen, wesshalb diesbezügliche Medication erfolgte. Endlich wurden, so weit es das Material erlaubte, und unter Berücksichtigung der durch die Literatur gebotenen Einschränkungen Versuche mit innerlicher Verabreichung des Mittels, auch Selbstversuche, angestellt.

[1]) Handbuch der pharmazeut. Praxis. II. Aufl. p. 25.

Förmliche Krankengeschichten beizubringen, ist bei den Eigenthümlichkeiten der Landpraxis nicht möglich gewesen; Verfasser musste sich mehrfach damit begnügen, die gewonnenen Resultate nach kürzerer oder längerer Zwischenzeit zu controliren. Es ergibt sich hienach für die Anwendung der Borsäure durch den Verfasser folgende Versuchsreihe.

1. In 3—4procentiger wässeriger Lösung: als Ersatz der Carbolsäure etc. zu Ausspülungen von phlegmonösen und furunkulösen Abscesshöhlen, von Wunden traumatischer Herkunft, sowie überhaupt als Verbandwasser; ferner zu Ausspülungen des Uterus bei Fieberbewegungen im Puerperium prophylaktisch; zu Injectionen bei Gonorrhoe, Leukorrhoe, Otorrhoe und in Fistelgänge, zu Waschungen bei Pruritus vulvae, zu Augenwässern bei katarrhalischen Zuständen, zu Irrigationen bei Ozaena, als adstringirendes Mund- und Gurgelwasser, zu Inhalationen bei Diphtheritis und Phthise.

2. Im Liniment (20procentige alkoholische Lösung mit Oleum olivarum) bei Verbrennungen zweiten und dritten Grades.

3. Als Schnupfpulver (1,0 : 10,0 Gummi arabicum) bei Ozaena und als Streupulver (mit Amylum im Verhältniss von 1 : 10) bei nässendem Eczem, Intertrigo.

4. In Salbenform (1 : 15—25, als Constituens unguentum Paraffini s. Zinci oder Vaseline etc. mit oder ohne Zusatz eines Narcoticum in Extract oder Tinctur, letztere Form nur bei animalischem Fett) bei papulösem und crustösem Eczem, callösen Geschwüren, namentlich varicösen Unterschenkelgeschwüren, Intertrigo, Balanitis, Schrunden der Mamma, bei katarrhalischer und blenorrhoischer Conjunctivitis, Hornhautgeschwüren, auf frische Granulationsflächen, in einem Falle von eitrigem Zerfall der oberflächlichen Gewebspartien des Zungenrückens im Reconvalescenzstadium

einer croupösen Pneumonie, bei Erysipelas bullosum nach Abhebung der Epidermis, endlich in einem Falle von Ulcus molle.

5. Als Pulver in Oblaten bei verschiedenen acuten Erkrankungen bis zu 2,5 gr pro die, in der gleichen Menge bei Selbstversuchen, innerlich gebraucht.

Es wurden folgende Resultate gewonnen:

ad 1. Bei den antiseptischen Ausspülungen von Abscesshöhlen jeder Art — z. B. in Folge von phlegmonösen Processen, eitriger Periparotitis, Periostitis des Unterkiefers, Senkungsabscessen —, ferner bei äusserlichen Verletzungen wurde mit der Borsäure mindestens ebenso viel erzielt als mit der Carbolsäure, ausserdem schien die Wundsecretion sogar spärlicher aufzutreten und früher serösen Charakter anzunehmen; endlich war die Anwendung durchaus reizlos. In einem Falle von fungöser Entzündung mehrerer Fusswurzelgelenke bei einer 61jährigen decrepiden Frau mit varicös erweiterten Unterschenkelvenen, in welchem eine Amputation am Unterschenkel vorgenommen worden war, konnte zwar eine vollständige Asepsis nicht erzielt werden, woran indessen die Borsäure allein nicht alle Schuld tragen mag, sondern die Schwierigkeiten, die sich auf dem Lande der strengen Durchführung einer exacten Antiseptik entgegenstellen; jedoch war der Amputationsstumpf in der fünften Woche nach der Operation vollständig vernarbt.

Gut bewährten sich die Ausspülungen mit Borsäurelösung auch bei Gonorrhoe, ebenso bei nicht inveterirten Schleimhauterkrankungen; indessen wurde auch in einigen älteren Fällen (z. B. Leukorrhoe, Ozaena) wenigstens eine deutlich wahrnehmbare Besserung erreicht. Nach Irrigationen des puerperalen Uterus, welche prophylaktisch bei vorhandenen nicht gut zu entfernenden Placentarresten oder bei Temperatursteigerung über 38° im Wochenbett — allerdings

unter gleichzeitiger innerlicher Darreichung von Secale cornutum — oder auch bei foetiden Lochien gemacht worden waren, wurden in keinem dieser Fälle erneute Temperaturerhöhung oder infectiöse Erscheinungen beobachtet. Waschungen bei Pruritus vulvae schienen anfänglich zu nützen, theilten im Uebrigen bald das Loos der meisten gegen dieses lästige Leiden empfohlenen Mittel.

Auf Fistelgänge mit Production eines saniösen Eiters hatten Ausspülungen mit Borsäurelösung nicht den mindesten Einfluss.

Die Inhalationen 4 procentiger Lösungen bei Phthisikern gewährten keinen greifbaren Nutzen; auch bei Rachendiphtherie vermochte ausser der allgemeinen Wirkung der Dämpfe eine direkte Beeinflussung des diphtheritischsn Processes nicht nachgewiesen zu werden.

ad 2. Im Liniment bewährte die Borsäure bei den erwähnten Verbrennungsformen eine recht gute Wirkung und ist noch dazu bequem zu appliciren; selbstverständlich muss, da durch die unverletzte Haut hindurch die Säure nicht aufgenommen wird, die Epidermis von den Brandblasen abgehoben sein.

ad 3. In einem Falle von etwa 2 Jahre bestehender Ozaena hatte mehrwöchentlicher Gebrauch der Borsäure im Schnupfpulver — in der ersten Zeit alternirend mit Jodoform, das aber nach einiger Zeit wegen Idiosyncrasie der Patientin dagegen ausgesetzt wurde — Verschwinden des putriden Geruchs und der mit Blutresten gemischten Borken zur Folge; später functionirten bei genügender Befeuchtung der Nasenschleimhaut auch die Geruchsnerven fast wieder normal. In ätiologischer Beziehung ist zu diesem Falle zu bemerken, dass das Leiden nicht auf scrophulöser Grundlage entstanden war.

Unter Anwendung der Säure im Streupulver wurde rasche Abheilung der nässenden Hautstellen beobachtet.

ad 4. In Salbenform leistete die Borsäure in allen erwähnten Fällen gute Dienste mit Ausnahme eines Falles von Ulcus molle, in dem sie sich vollständig unwirksam erwies. Auffallend rasch traten Besserung und Heilung ein und namentlich in 2 Fällen von bullösem Erysipel des Gesichts, bei Conjunctivalblennorrhoe eines 1^1 jährigen Kindes, bei mehreren Hornhautphlyktaenen, ferner bei den oben gedachten Eczemformen und endlich auf Granulationsflächen. In einzelnen Fällen älterer tiefgreifender Unterschenkelgeschwüre, die übrigens überhaupt viel Widerstandskraft gegen jegliche Behandlung besitzen, wurden zwar die callösen Ränder ziemlich abgeflacht, auch die Geschwürsflächen mitunter kleiner, allein eine ausgiebige Bildung guter Granulationen oder gar völlige Ueberhäutung war nicht zu erreichen; in den übrigen Fällen dieser Art führte Borsalbe im Verein mit elastischen Binden bald zur Heilung.

Geschwüre auf scrophulöser Basis erwiesen sich der Borsäure fast regelmässig als unzugänglich.

ad 5. Innerlich wurde die Borsäure versuchsweise angewandt bei Erysipel, croupöser Pneumonie und Scarlatina, jedoch war weder eine Herabsetzung der Temperatur, noch sonst welcher günstige Einfluss auf den Verlauf der betreffenden Erkrankungen constatirt worden. Der Erysipelfall zeigte einige Uebligkeit, es konnte jedoch nicht sicher entschieden werden, ob dieses Symptom auf Rechnung der Borsäure zu setzen war oder nicht.

Auch bei den Selbstversuchen erwiesen sich kleinere Gaben, etwa 0,5—1,0 gr bei durch mehrere Tage hindurch fortgesetztem innerlichem Gebrauche als indifferent; 2,5 gr innerhalb einer Stunde genommen, verursachten keinerlei Einwirkung auf subjectives Befinden oder Körpertemperatur.

auch zeigten sich weder unbehagliche Empfindungen von Seiten des Magens, noch Vermehrung der Harnmenge oder häufigerer Drang zum Uriniren. Im Harn war die Borsäure 10 Stunden nach dem Einnehmen einer Gabe von mehr als 1,0 gr deutlich nachzuweisen: der Harn wurde zur Trockenconsistenz eingedampft, der Rückstand nach Zusatz einiger Tropfen Schwefelsäure in Alkohol gelöst und angezündet, worauf nach kurzer Zeit der Saum der Flamme die charakteristische Borsäure-Reaction — eine schön hellgrüne Färbung — zeigte.

In Zusammenfassung aller bisher berührten Beobachtungen über die Wirkungen der Borsäure dürfte bezüglich der therapeutischen Verwerthbarkeit derselben Folgendes zu bemerken sein:

Für die innerliche Therapie ist die Säure, wenigstens in solchen Dosen, welche verabreicht werden können, ohne störende Nebenwirkungen im Organismus zu entfalten, von keinem erweisbaren Nutzen; es müsste denn sein, dass die *Butler*'schen Resultate bei Cholera in der Folge Bestätigung fänden. Höchstens könnte ihre Anwendung in Frage kommen bei gewissen Arten von Magenkatarrh, die sich durch das häufigere Vorkommen von Sarcinepilzen charakterisiren; indessen besitzen wir in dieser Richtung in der Salzsäure ein auch physiologisch angemesseneres Präparat.

Eine eigentlich aussertherapeutische Verwendung findet, wie der Vollständigkit halber auch an dieser Stelle erwähnt werden soll, die Borsäure gelegentlich zur Conservirung von Lebensmitteln. Da, wie *Neumann*'s bereits oben erwähnte Versuche ergeben, zum Conserviren von Milch 0,2 Procent der Säure nöthig sind, und fortgesetzte kleine

Gaben durchaus nicht schaden, so lässt sich gegen diese Art der Verwendung nichts einwenden.[1])

Für den äusserlichen Gebrauch qualificirt sich die Borsäure zunächst als ein brauchbares Antisepticum, welchem unangenehme Begleiterscheinungen gänzlich abgehen. Sie verbreitet weder den penetranten Geruch des Jodoform oder der Carbolsäure, noch reizt sie die Wunden wie Salicylsäure oder Sublimat, noch führt sie, selbst bei Resorption grösserer Mengen, die Gefahren einer Intoxication mit sich gleich der Carbolsäure und, wie vielfach auch angenommen wird, des Jodoform; ausserdem besitzt sie den Vorzug grösserer Billigkeit gegenüber sämtlichen anderen beliebten antiseptischen Präparaten. Ist ihre desinficirende Kraft auch nicht von hervorragendster Bedeutung, so dürfte doch vermuthet werden, dass, nachdem *Koch*'s Forschungen über Desinfection die Wichtigkeit der Nährbodenbeschaffenheit für die Fortexistenz der infectionserregenden Mikroorganismen dargethan haben, eine durch Borsäure geeignet beeinflusste Wundfläche der Entwicklung von Bacterien keinen gerade günstigen Boden liefern werde. Einer potenzirten Anwendung dieses Mittels, die bei dessen sonstigen Vorzügen gewiss sehr wünschenswerth wäre, steht entgegen das geringe Löslichkeitsvermögen in Wasser, wie es für antiseptische Zwecke zu gebrauchen ist (1 : 35 Theilen kalten, 1 : 26 warmen und erst 1 : 3 Theilen kochenden Wassers). Vom Verfasser wurde meist eine 4procentige Lösung angewandt, die zuvor erwärmt ward — eine Massregel, die auch von den Patienten dankbarst empfunden wird; auch Gaze und sonstige Verbandstücke wurden mit einer solchen Lösung getränkt. Für gewöhnlich mag ein Borsäureverband ausreichen; hat doch

[1]) Kaufleute, die wegen Borsäurezusatz verklagt waren, wurden freigesprochen.

auch eine 3procentige Carbollösung geraume Zeit das beneidenswerthe Vorrecht genossen, den Inbegriff aller antiseptischen Cautelen zu bilden!

Einem specifischen Virus allerdings — ausser etwa dem gonorrhoischen — scheint die Borsäure nicht gewachsen zu sein, gleichwie sie auch in allen jenen Fällen, wo eine specifische Jodoform- bezw. Jodwirkung erforderlich ist, sich unzulänglich erweist, also vor Allem bei scrophulösen Drüsen-, Gelenk- und Knocheneiterungen.

Dagegen ist die Borsäure als adstringirendes Mittel nicht zu verwerfen, wie ihr Effekt bei frischen und auch torpiden Geschwüren, Granulationsflächen, Verbrennungen höheren Grades und Schleimhautaffektionen zeigt. Die alkoholische Lösung im Liniment ermöglicht eine feinere Vertheilung der Borsäure, und hat wohl die von *Koch* nachgewiesene Thatsache, dass die Carbolsäure nur in wässeriger Lösung ihre Wirkung entfaltet, auch auf die Borsäure bezw. ihre Lösung in Wundsecret Geltung. Was die Borsalbe anlangt, so muss hervorgehoben werden, dass ihre Wirkung nicht unwesentlich einerseits durch Hinzufügung von Zinkoxyd (d. h. in Folge Dispensirens der Borsäure mit Zinksalbe), andererseits durch den Umstand unterstützt wird, dass das Constituens schon an und für sich vielen Schutz gegen chemische, thermische, mechanische und allenfalls infectiöse Einflüsse gewährt. Deshalb dürfte die Borsalbe (oder Borzinksalbe) auch als einfache Decksalbe bei plastischen Operationen behufs beschleunigter Heilung der durch Bildung des Lappens gesetzten Wundflächen mit Vortheil in Anwendung zu ziehen sein.

Ueber den antiparasitären Werth der Borsäure stehen dem Verfasser keine eigenen Beobachtungen zu Gebote; sie wird indessen für einige Erkrankungsformen empfohlen, denen lediglich pflanzliche Organismen zu Grunde liegen, z. B.

bei Pityriasis versicolor, Herpes tonsurans, Eczema marginatum u. dgl. Die Wirkung hiebei beruht wohl ebenso, wie jene des Borax, auf den desinficirenden Eigenschaften der Borsäure.

Allerdings sind mit gegenwärtiger Aufzählung noch nicht alle Fälle erschöpft, in denen von der Anwendung der Borsäure Nutzen erwartet werden kann; leider war es jedoch dem Verfasser Mangels geeigneten Materials nicht ermöglicht, weitere Versuche anzustellen. Doch liessen sich, wenn es erlaubt ist, auf Grund theoretischer Erwägungen praktische Schlüsse zu ziehen, noch einige Zustände anführen, in denen man die Borsäure wenigstens eines Versuches werth halten dürfte: zu Ausspülungen bei Ulcus ventriculi, bei eitrigem pleuritischem Exsudat und bei katarrhalischen Zuständen der Blase.

Am rechten Platze angewandt, wird die Borsäure jederzeit ein recht brauchbarer und nachtheilfreier Arzneistoff sein; nur hüte man sich gleichmässig vor Ueber-, wie Unterschätzung!